

персоналу систем підтримки прийняття рішень (СППР) на основі розроблення нових комплексів задач, інтегрованих в автоматизовану систему керування вантажними перевезеннями (АСК ВП УЗ Є).

Розроблення нової технології дасть змогу дослідити всі можливі варіанти прискореного просування поїздопотоків на залізничному напрямку, що, як наслідок, буде сприяти зменшенню експлуатаційних витрат та підвищенню точності доставки вантажів. У подальшому практичне застосування на залізницях України розробленої СППР дасть змогу автоматизувати складний процес визначення схеми обігу тягових ресурсів на залізничній мережі і, як наслідок, підвищити точність та швидкість прийняття рішень щодо обслуговування індивідуальних заявок на маршрутні вантажні перевезення.

Список використаних джерел

1. Формування логістичної технології просування вантажопотоків за жорсткими нитками графіку руху поїздів [Текст] / Т. В. Бутко, Д. В. Ломотько, А. В. Прохорченко,

К. О. Олійник // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – Вип. 78. – С. 71-75.

2. Mellouli, T. Rotation Planning of Locomotive and Carriage Groups with Shared Capacities [Text] / T. Mellouli, L. Suhl // Algorithmic Methods for Railway Optimization. – 2007. – V. 4359. – P. 276-294.

3. Єльнікова, Л. О. Підвищення ефективності перевізного процесу на залізничних напрямках за рахунок удосконалення оперативного керування експлуатацією локомотивного парку [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.20 / Л. О. Єльнікова; Дніпропетр. нац. ун-т залізнич. трансп. – Дніпро, 2016. – 182 с.

4. Godwin, R. Locomotive assignment and freight train scheduling using genetic algorithms [Text] / R. Godwin, R. Gopalan, T.T. Narendran // International Transactions in Operational Research. – 2006. – V.13. – P. 299-332.

5. Butko, T. An improved method of determining the schemes of locomotive circulation with regard to the technological peculiarities of railcar traffic / T. Butko, A. Prokhorchenko, M. Muzykin // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – Vol. 5(3(83)). – P. 47-55.

УДК 656.223

*А. В. Прохорченко, І. В. Сіріченко,
Л. М. Баланиук, В. В. Маловичко*

УДОСКОНАЛЕННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У ПРЯМОМУ І МІСЦЕВОМУ СПОЛУЧЕННЯХ НА ОСНОВІ ГІБРИДНИХ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ПАСАЖИРОПОТОКІВ

*А. В. Prokhorenko, I. V. Sirchenko,
L. M. Balanus, V. V. Malovichko*

IMPROVEMENT OF PASSENGER TRANSPORTATION IN A DIRECT AND LOCAL MESSAGES BASED ON HYBRID METHODS OF FORECASTING OF PASSENGER FLOWS

У сучасних економічних умовах залізничному транспорту необхідно вирішувати складні завдання підвищення

ефективності і якості обслуговування пасажирів в умовах жорсткої конкуренції на ринку пасажирських перевезень,

знаходити більш ефективні технології організації процесу перевезення та методи їх реалізації [1].

Згідно з Концепцією Державної програми реформування залізничного транспорту України одним із основних напрямків підвищення конкурентоспроможності на ринку пасажирських перевезень передбачено пошук ефективних технологій управління ресурсами пасажирського комплексу, що даватимуть змогу в умовах інтенсивного впровадження інформаційних технологій знизити збитковість пасажирських перевезень за рахунок приведення можливостей залізниць у відповідність до попиту на перевезення в далекому і місцевому сполученнях.

З метою підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту і в той же час втілення ресурсозберігаючих технологій необхідним етапом у роботі пасажирського комплексу є впровадження технологій оперативного управління із застосуванням прогнозування пасажиропотоків [2]. В умовах сучасних вимог традиційні методи прогнозування не забезпечують на необхідному рівні надійність та достовірність прогнозу параметрів пасажиропотоків, що, як наслідок, впливає на незадовільне виконання процесу оперативного регулювання составоутворення пасажирських поїздів та встановлення навантажень на залізничні пасажирські вокзали. Ураховуючи складність розв'язання поставленої задачі, необхідним є аналіз можливостей нових обчислювальних технологій у галузі "Soft Computing" [3,4] і реалізація на їх основі гібридних систем прогнозування.

Для прогнозування пасажиропотоків розроблено математичну модель, що дає змогу враховувати фактор послідовності днів тижня у періоді прогнозування відповідно до вибраного сезону, надає властивості самонавчання. Ця математична модель прогнозування пасажиропотоків

передбачає застосування методики здобуття знань з експериментальних даних на основі нечітко-нейро-генетичного моделювання. Виходячи з обраних підходів побудови прогнозу моделі інтервал прогнозування встановлюється за принципом віддаленого горизонту. Розроблено процедуру прогнозування пасажиропотоків на основі аналізу часових рядів, яка має можливості адаптації до невизначеності моделювання та забезпечує реалізацію принципів самовдосконалення моделі завдяки покращенню точності отримання результатів прогнозування на основі донавчання нейрон-нечіткої мережі в процесі роботи.

Запропонований метод прогнозування пасажиропотоків дасть змогу підвищити якість тактичного й оперативного планування термінів курсування пасажирських поїздів і внесення оперативних змін до схеми їх формування. Виконані прогнозні розрахунки є вихідним матеріалом для створення системи підтримки прийняття рішень щодо оптимізації технології оперативного регулювання перевезень на базі удосконалення функціонального складу задач автоматизованих робочих місць (АРМ) оперативних працівників пасажирського господарства.

Список використаних джерел

1. Аксенов, И. М. Эффективность пассажирских железнодорожных перевозок [Текст]: монографія / И. М. Аксенов. – К.: Транспорт Украины, 2004. –284 с.
2. Прохорченко, А. В. Удосконалення системи оперативного прогнозування пасажирських потоків на основі використання інтелектуальних технологій [Текст] / А. В. Прохорченко // Зб. наук. праць. – Харків:УкрДАЗТ, 2007. – Вип.85. – С.161-171.
3. Ying H. Sufficient conditions on uniform approximation of multivariate functions by general Takagi-Sugeno fuzzy systems with linear rule consequents [Text] //

IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. Part A, 1998. – V. 28. – №4. – P. 515-520.

4. Ярушкіна, Н. Г. Основы теории нечетких и гибридных систем [Текст]: учеб. пособие / Н. Г. Ярушкіна. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 320 с.

УДК 656.22

А. В. Прохорченко, А. О. Прокопов

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СТАТИСТИЧНИХ МАКРОХАРАКТЕРИСТИК
СТРУКТУРИ МАРШРУТИЗАЦІЇ ПОЇЗДОПОТОКІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ
ВИКОРИСТАННЯ ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ЗАЛІЗНИЧНОЇ МЕРЕЖІ
УКРАЇНИ**

А. V. Prohorenko, A. Prokopov

**RESEARCH OF IMPACT OF STATISTICAL MACRO-CHARACTERISTICS OF
ROUTING STRUCTURE FOR TRAIN FLOWS ON CAPACITY UTILIZATION
EFFICIENCY OF RAILWAY NETWORK OF UKRAINE**

Вивченню транспортних систем, зокрема залізничних, присвячено досить багато досліджень у світі та в Україні. Однією із ключових транспортних проблем є виникнення дефіциту пропускної спроможності транспортної мережі, що призводить до зниження швидкості та порушення строків доставки вантажів і подорожі пасажирів. За таких умов наукові дослідження, присвячені вирішенню проблеми зменшення впливу фактора перевантаження інфраструктури на експлуатаційну роботу транспортної мережі, не втратили актуальності і на цей час. Особливої уваги набувають дослідження, які спрямовані на підвищення ефективності використання пропускної спроможності транспортної мережі, що дає змогу уникнути значних капітальних вкладень на її модернізацію та розвиток.

Для підвищення ефективності використання пропускної спроможності залізничної мережі України запропоновано сформулювати вимоги до системи маршрутизації поїздопотоків на основі проведення експериментальних досліджень

впливу статистичних макрохарактеристик структури маршрутизації поїздопотоків на розподіл пропускної спроможності залізничної мережі.

Проведено аналіз досліджень щодо вивчення статистичних макровластивостей транспортних мереж, структури яких подано як графи складних мереж [1]. У той же час набули розвитку наукові дослідження побудови заплутаних мереж (англ. entangled network) на основі спектральної теорії графів [2]. Успішно застосовується теорія перколяції для вивчення властивостей графових структур з позиції концепції статистичної фізики складних мереж [3, 4]. Вищезазначені результати, отримані у фундаментальних галузях науки, покладено в основу ідеї проведення прикладних досліджень впливу зміни структури маршрутизації поїздопотоків на ефективність розподілу пропускної спроможності залізничної мережі. Беручи до уваги, що друге власне значення лапласіана є важливим інваріантом для оцінки зв'язності графа, який описує структуру системи